1re année

Concours de 1re année L. Gaillard

1882

Liqueur acide
traitée par hydrogène sulfuré
donne un précipité jaune
Je filtre, je mets de côté la liqueur filtrée
puis après avoir bien lavé le précipité, je le traite
par le sulfhydrate d'ammoniaque.
Le précipité est soluble, d'après la couleur du précipité
ce doit être de l'arsenic.
La solution traitée par HCl donne un précipité jaune
L. S. dans appareil de Marsh donne réactions de l'arsenic
donc le précipité est de l'Arsenic

La liqueur filtrée et séparée du sulfure d'arsenic précipite
en blanc par le sulfhydrate d'ammoniaque — Zinc
Je filtre, puis je redissous le précipité de sulfure dans HCl
alors j'ai les réactions du Zinc
Ammoniaque, précipité soluble dans excès, même en présence
de AzH^4Cl
La liqueur évaporée à sec, calcinée avec un peu d'azotate de
cobalt donne une masse verte, donc c'est bien du Zinc
D'ailleurs, la liqueur évaporée calcinée donne à chaud
de l'oxyde de zinc jaune, qui devient blanc à froid.

La liqueur filtrée, ~~après avoir chassé le sulfure par la chaleur~~ ne donne rien par NaO, CO^2
Evaporée à sec, elle ne laisse qu'un résidu insignifiant
dû probablement ~~à [illegible]~~ à l'imperfection de la séparation
J'en conclus qu'il ne doit pas y avoir de sel alcalin ou
alcalino terreux.
— Cette liqueur filtrée précipite par BaCl, le précipité
est insoluble dans $\mathcal{L}$ HCl, c'est donc un Sulfate
En résumé, j'ai trouvé
Sulfate
Arsenic
Zinc

L. Gaillard

Languilleur
Croz
Gaillard
Cassetin
Chingeat

Concours de 1e année. — Gaillard

Chimie

Composés oxygénés de l'azote.

L'azote forme avec l'oxygène six composés qui fournissent un exemple remarquable à la loi des proportions multiples

le protoxyde d'azote	AzO	contenant en poids	8 d'oxygène	et	14 d'azote
le bioxyde —	AzO^2	— —	16	—	14 —
l'acide azoteux —	AzO^3	— —	24	—	14
l'acide hypoazotique	AzO^4	— —	32	—	14 —
l'acide azotique	AzO^5	— —	40	—	14 —
Et l'acide perazotique	AzO^7	— —	56	—	14 —

— En formules atomiques :

le protoxyde Az^2O, deux volumes d'Az et 1 volume d'O condensés en 2 vol.
le bioxyde AzO, un vol. d'Az et 1 — —
l'acide azoteux Az^2O^3 deux volumes d'Az et 3 vol. d'O cond. en vol. de vap. même
l'acide hypoazotique Az^2O^4, ou (AzO^2) deux volumes d'Az et ~~deux~~ 4 vol. d'O condensés en deux volumes
l'acide azotique Az^2O^5, 2 volum. d'Az et 5 vol. d'O cond. en vol. de vap. même
l'acide ~~hy~~ perazotique Az^2O^7 2 vol. d'O et 7 vol. d'Az, condensés en vol. de vap. même

__Propriétés générales.__ L'azote se combinant difficilement à l'Oxygène, la plupart de ces composés s'obtiennent par voie indirecte. Ils sont peu stables. Le plus stable est l'acide hypoazotique qui ne se décompose qu'au rouge, tous les autres se ~~transforment~~ décomposant facilement par la chaleur à une température plus basse

1° Protoxyde d'Azote AzO — ~~AzO^2~~ Az^2O

__Préparation.__ On décompose l'azotate d'ammoniaque par la chaleur.

$$AzH^4OAzO^5 = 2AzO + 4HO$$

L'opération bien conduite ne doit laisser aucun résidu. On prépare l'azotate d'ammoniaque en mélangeant en proport. convenables l'acide azotique et l'AzH^3 liquide. On introduit dans une cornue de verre que l'on chauffe vers 200° à 250°. Une température plus élevée amènerait la formation d'autres composés oxygénés. Le gaz est recueilli sur l'eau. Il contient souvent un peu de bioxyde d'azote dont on le débarrasse en le faisant passer dans une solution de sulfate de protoxyde de fer.

__Propriétés physiques__ — Gazeux — ~~[illegible]~~ Respiré en petites quantités, il provoque la gaieté. De là Davy l'a nommé Gaz hilarant. En plus grande quantité, il cause l'anesthésie. Quelques accidents étant survenus à la suite de son emploi, on a reconnu qu'il faut l'employer dans ce cas très pur. et M. Paul Bert a démontré que pour bien réussir comme anesthésique, il fallait le mélanger à un certain volume d'air et élever la pression de façon à ce que le volume du gaz mélangé contienne la même quantité d'oxygène libre que l'air.

Seul ou à part

__Propriétés chimiques__. Se décompose facilement par la chaleur ; il est ~~combustible~~ comburant, en effet il contient un volume d'Oxygène égal à la moitié du sien, de sorte qu'en se décomposant il entretient la combustion plus rapidement que l'air. Ainsi, une allumette présentant q. q. points en ignition s'y rallume, le phosphore y brûle avec un vif éclat, le fer chauffé au rouge également. le soufre bien allumé continue à y brûler.

Ces expériences, à part celle du soufre, pourraient le faire confondre avec l'O, on l'en distingue facilement en y faisant arriver q. q. bulles de bioxyde d'azote qui dans le cas de l'Oxygène, donnent des vapeurs rutilantes et avec le protoxyde rien.

__Liquéfaction__. Il se liquéfie à une haute pression. M. Bianchi l'a obtenu facilement à l'état liquide à l'aide de sa pompe de compression. Il obtient

ainsi un liquide qui exposé à l'air, se maintient à 88° au-dessous de zéro (tempér. d'ébullition). Le mercure s'y solidifie instantanément. Sa vapeur qu'il émet peut entretenir la combustion malgré sa basse température. Ainsi si dans une éprouvette contenant AzO liquide, on introduit du Hg, puis au-dessus un charbon allumé, on a le curieux spectacle d'une combustion vive au-dessus du mercure solidifié.

Evaporé dans le vide, ce liquide se solidifie en une masse neigeuse qui mélangée de CO^2 solide et d'éther, a pu ~~faire~~ produire un froid de − 110°

Bioxyde d'azote

AzO^2 — AzO

{ ~~Préparation. La plupart des azotates (excepté azotates alcalins) calcinés dégagent de l'acide azotique, qui, à la température où on opère se décompose en oxygène et acide hypoazotique~~

Préparat. de AzO^2

Préparation. On traite un métal peu oxydable par l'acide nitrique. On choisit ordinairement le cuivre:

$$3\,Cu + 4\,AzO^5, nHO = 3(CuO, AzO^5) + AzO^2 + n\,HO$$

On introduit dans le flacon servant à la préparat. de l'H, de la tournure de cuivre, puis de l'acide azotique, ~~très~~ étendu. La réaction commence aussitôt, mais en premier lieu, le vide se fait dans le flacon. En effet les premières bulles d'AzO^2, au contact de l'O de l'air du flacon se transforment en AzO^4 qui se détruit au contact de l'HO en AzO^3 et AzO^5. L'air rentre par le tube de sûreté, enfin peu à peu tout l'O de l'air est absorbé, et alors le dégagement devient régulier. On recueille le gaz sur l'eau.

Propriétés physiques — Gazeux. Saveur et odeur inconnues, ce gaz se transformant en AzO^4 au contact de l'air.

Propriétés chimiques. La propriété caractéristique est de se transformer en acide hypoazotique au contact de l'air: $AzO^2 + O^2 = AzO^4$

Il est comburant, on pourrait même le confondre avec le protoxyde, cependant le phosphore mal allumé s'y éteint, le charbon également, le soufre n'y brûle pas.

On le distingue du protoxyde en y faisant arriver de l'oxygène ou de l'air.

Passant dans un tube refroidi avec du bioxyde d'azote il se transforme en acide azoteux: $AzO^2 + AzO^4 + nHO \overset{-40°}{=} 2\,AzO^3, nHO$

Si l'on fait passer un courant de bioxyde d'azote dans ~~des dissolut~~ des flacons contenant de l'acide nitrique à divers états de concentrations, on obtient diverses colorations provenant de l'action de l'AzO^2 sur l'acide nitrique plus ou moins concentré. Il y a formation de AzO^3. L'acide de densité faible n'est pas attaqué.

Le bioxyde d'azote est absorbé par le sulfat. de fer. Cette solution légèrement chauffée dégage le gaz pur. — Le bioxyde d'azote passant sur de l'étain traité par l'acide chlorhydrique se combine à l'hydrogène naissant pour former l'oxy-ammoniaque: $AzO^2 + H^3 = AzH^3O^2$ · M. Lossen

Acide azoteux

AzO^3 — Az^2O^3

Préparations. On traite l'acide hypoazotique par un peu d'eau froide maintenue à 0°: $2\,AzO^4 = AzO^3 + AzO^5$

On obtient ainsi deux couches, l'inférieure qui est bleue est une solution d'acide azoteux.

On peut encore l'obtenir en faisant passer dans un tube refroidi à −40°, un mélange de bioxyde, d'acide hypoazotique ~~et d'eau~~ humide.

$$AzO^2 + AzO^4 = 2\,AzO^3$$

Propriétés — C'est un corps très instable. Il se décompose facilement par une légère élévation de température.

Il forme avec les bases des ~~azotiques~~ azotites. Ces sels s'obtiennent facilement par la réductions des azotates alcalins par ~~la~~ une chaleur convenable.

Acide hypo-azotique. — AzO^4 — AzO^4 ou (AzO^2)

Préparation. On calcine un azotate. On prend ordinairement l'azotate de plomb que l'on introduit dans une cornue. On recueille le gaz dans un tube en U placé dans un mélange de glace pilée et de sel marin. On obtient ainsi un liquide qui bout à une température d'environ 20°. La vapeur de ce liquide augmente considérablement de volume à une température d'environ 150°, ce qui fait qu'on lui donne généralement la formule atomique AzO^4 tandis que d'autres lui donnent pour formule AzO^2

La réaction se représente par la formule:

$$AzO^6Pb = PbO + O + AzO^4$$

Propriétés. Liquide au dessous de 20°, au-dessus gaz rouge brun vap. rutilantes. Respiré en petites quantités, il occasionne la toux et les crachements de sang.

Propriétés chimiques. Au contact de l'eau, il se décompose en bioxyde d'azote et en acide azotique:

$$3AzO^4 + nHO = AzO^2 + 2AzO^5, nHO$$

C'est sur cette propriété et sur celles qu'a le bioxyde d'azote de se transformer en AzO^4 sous l'influence de l'O et celle de l'acide sulfureux de prendre un équivalent d'O à l'acide azotique pour former de l'acide sulfurique, que repose la fabrication de ce dernier acide.

Au contact des dissolutions alcalines, l'acide hypoazotique donne un azotite et un azotate:

$$2AzO^4 + 2KO + nHO = AzO^3, KO + AzO^5, KO + nHO$$

Acide azotique. AzO^5 — Az^2O^5

Il existe sous deux états, anhydre et hydraté

Anhydre. — On le prépare en faisant passer un courant de Cl bien desséché sur de l'azotate d'argent desséché et chauffé à 60°. L'action commence à 80° et se continue à 60°. L'acide azotique se condense en cristaux sur les parois ~~du~~ ba d'un ballon servant de récipient:

$$AgO, AzO^5 + Cl = AgCl + O + AzO^5$$

On obtient ainsi un ~~com~~ corps solide qui jeté dans l'eau s'y combine avec bruit strident et chaleur. On le conserve dans des ballons fermés à la lampe.

Hydraté. ~~On le~~ Était connu des anciens qui l'appelaient eau-forte, esprit de nitre.

Préparation. On traite l'azotate de potasse ou de soude par l'acide sulfurique. (1)

+

$$KO, AzO^5 + 2SO^3, HO = ~~KO, AzO~~ KO, 2SO^3 + AzO^5, 2HO$$

On est ~~emploie~~ obligé d'employer deux équivalents de SO^3, HO ce dernier formant du bisulfate de soude qui pour se décomposer en sulfate neutre et acide sulfurique, exige une haute température à laquelle l'acide nitrique engendré se détruit.

On observe deux phases dans la réaction. En premier lieu, on voit apparaître des vapeurs rutilantes qui proviennent de ce que l'AzO^5 mis en liberté ne pouvant prendre l'eau nécessaire à sa stabilité, laquelle est retenue énergiquement par SO^3, HO, se détruit en AzO^4 et O. En dernier lieu quand l'opération est presque finie, le même phénomène se produit: l'élévation de température nécessaire à la décomposition du ~~de~~ des dernières portions d'azotate, détruisant l'acide azotique.

Préparation industrielle. On remplace la cornue du laboratoire par des cylindres en fonte, le récipient est constitué par des bonbonnes en grès placées à l'air libre et ~~contenant~~ refroidies par ~~un~~ de l'eau froide. On remplace l'azotate de potasse par l'azotate de soude du Chili qui donne plus d'acide nitrique et coûte moins cher.

Propriétés physiques. L'acide nitrique hydraté existe sous deux états de concentrations principaux. L'acide monohydraté fumant AzO^5, HO et l'acide ordinaire à 4 équivalents d'eau, $AzO^5, 4HO$.

Soumis à l'ébullition, l'acide ordinaire pur des mélanges différents d'eau et d'acide, sa température s'élève peu à peu, puis devient stationnaire. A ce moment, il passe un hydrate défini. La composition de cet hydrate peut varier d'ailleurs avec la pression.

---

1) L'appareil dont on se sert se compose d'une cornue de verre dont le col s'engage dans celui d'un ballon refroidi par un courant d'eau froide.

Action de la Chaleur. La Chaleur décompose l'acide azotique en oxygène et acide hypoazotique, à la température du rouge sombre. On réalise l'expérience en faisant passer ~~le gaz~~ l'acide dans un tube chauffé au rouge.

— L'Hydrogène ne se combine pas à l'acide azotique à la température ordinaire, ~~excepté~~ en présence de la mousse de platine, il forme de l'ammoniaque.

— L'Oxygène se combine avec l'acide azotique anhydre pour donner l'acide perazotique sous l'influence de l'effluve électrique.

L'action de l'acide azotique ~~sur~~ sur les métaux est variable. L'acide monohydraté est moins attaqué par ceux-ci que l'acide à 4 équivalents d'eau. Ainsi, si l'on plonge du fer dans l'acide monohydraté, on n'a aucune réaction, tandis qu'avec l'acide ordinaire, on a une vive attaque. Le fer qui a été plongé dans l'acide monohydraté, perd même la faculté d'attaquer l'acide quadrihydraté. On dit que le fer est devenu passif. Ce métal cependant redevient actif quand on le touche avec une lame de cuivre. ce phénomène n'a pas reçu d'explication satisfaisante.

~~Les~~ Les métaux facilement oxydables se transforment en ~~oxydes par l'action des~~ azotates par l'acide azotique avec dégagement ~~d'acide hypo~~ de bioxyde d'azote. Exemples ~~cuivre~~.

D'autres métaux tels que l'étain, l'antimoine, donnent naissance à des ~~bioxydes~~ oxydes.

L'or et le platine sont sans ~~argent~~ action sur l'acide azotique.

L'acide azotique perdant facilement ~~son~~ de l'oxygène est employé souvent comme oxydant.

Il forme avec les bases des azotates. C'est un acide monobasique.

Acide perazotique. AzO^7. M. Berthelot a obtenu cet acide en faisant passer ~~l'étincelle électrique~~ l'effluve électrique dans un mélange d'oxygène sec et d'acide azotique anhydre.

Seul ~~[illegible]~~ perdu

Usages de l'acide azotique. Son principal usage est la fabrication de l'acide sulfurique par l'oxydation de l'acide sulfureux:

$$SO^2 + AzO^5,HO = SO^3,HO + AzO^4.$$

Il est encore très employé dans les laboratoires comme oxydant. Il peut en perdant un équivalent d'O se substituer à l'H dans un grand nombre de composés organiques. Ainsi se forme la nitro-benzine, l'acide picrique, le fulmi-coton, etc. etc.

Caractère des azotates. Tous solubles.

Traités par acide sulfurique et cuivre, ils donnent des vapeurs rutilantes.

4 ~~Un~~ Un cristal de sulfate de fer se colore en rose-brun sous l'influence d'un azotate et de l'acide sulfurique.

L'acide azotique libre, ou mis en liberté par SO^4H colore la brucine en rouge sang.

Nitrification. L'oxygène et l'azote de l'atmosphère se combinent directement sous l'influence de l'étincelle électrique des orages pour donner naissance à de l'acide azotique qui est entraîné par les pluies et va former les azotates contenus dans le sol. Sous l'influence des corps poreux et des bases, le même effet se produit aussi et explique la formation des azotates dans les endroits humides, les caves, les eaux, etc. Une autre source importante des azotates est la décomposition des matières organiques à l'air. ~~humides~~

Gaillard

Concours de première année - Gaillard

18/20

Botanique.

Des Stipules.

Les stipules sont des organes accessoires d'apparence foliacée, placés généralement à la base des feuilles, et qui peuvent dans certains cas remplacer ces dernières.

En effet dans les Lathyrus, et en particulier dans le Lathyrus Aphaca, on observe deux grandes stipules placés ~~entre~~ de chaque côté d'une vrille représentant la feuille pétiole de la feuille transformée. Dans ce cas ~~seul~~ la feuille est complètement remplacée dans ses fonctions par les deux stipules qui d'ailleurs, ont l'apparence complète de véritables feuilles.

Apparition. Les stipules apparaissent les premières dans la formation de la feuille. Si on observe par exemple ~~la naiss~~ le point végétatif d'un Rosier, on s'aperçoit que le 1er mamelon indiquant la naissance d'une feuille est formé par les stipules. Ce n'est que quand ces dernières sont déjà développées que la feuille achève sa croissance. Dans les Crucifères, les stipules apparaissent ~~avant~~ les feuilles, et quand ces dernières sont développées, les stipules ~~sont~~ ont disparu. On a constaté dans 72 genres de cette famille qu'ils avaient des stipules dans le jeune âge tandis qu'elles en manquent à l'état adulte. De même la plupart des arbres de la famille des Amentacées sont pourvus de stipules qui disparaissent bien avant le développement complet des feuilles (Quercus, Fagus sylvatica, etc.

Le plus souvent les stipules persistent. Elles peuvent se dessécher ou se transformer en épines (~~E~~ (Légumineuses-Mimosées) ou bien s'accroître comme on vu pour le Lathyrus aphaca.

Situation - Les stipules sont généralement situées à la base du pétiole, cependant on observe des cas où cette situation est changée.

~~Les stipules~~ ~~Le~~ Les plantes pourvues de stipules sont le plus souvent à feuilles alternes. Les plantes à feuilles opposées n'en ont pas. On observe quelques exceptions à cette règle :

Ainsi la famille des Rubiacées à feuilles opposées est pourvue de stipules. Exemple. (Cinchona, etc.). Les Rubiacées de nos pays ~~sont~~ ont les feuilles verticillées par cinq ou six (Aspérula, Galium. On observe que dans ces plantes les rameaux naissent à l'aisselle de deux de ces feuilles opposées composant le verticille, c'est ce qui avait fait penser à De Candolle que ~~les~~ ~~feuilles des~~ ces Rubiacées n'avaient que deux feuilles opposées, et que les autres feuilles provenaient de stipules transformées. ~~Ce botaniste~~

La famille des Rutacées offre ce fait remarquable que les plantes qui la composent à feuilles alternes n'ont pas de stipules et que celles à feuilles opposées sont stipulées.

— Dans le genre Rosa on observe deux stipules placés à droite et à gauche du pétiole et soudés avec lui sur une certaine longueur. On qualifie ces stipules de stipules pétiolaires, qualification inexacte qui semble dire que leur formation est due au pétiole, ce qui n'est pas.

— Divers Astragales sont munies d'une seule stipule opposée à la feuille. Cette stipule provient de la soudure des deux stipules latérales qui se sont déplacées pour se joindre de l'autre côté de la tige. Pour lever tout doute à cet égard, on observe quelques Astragalus qui ont conservé leurs stipules latérales.

— Les Polygonées portent au-dessus de chaque ~~ent~~ nœud une espèce de gaine qui s'élève à quelque distance et qui provient de deux stipules latérales qui se sont soudées et réunies en un tube partant de la base du pétiole, c'est à dire du nœud et entourant la tige jusqu'à une petite distance au-dessus. Ce tube est désigné sous le nom de Cornet ou d'Ocrea

Le *Hélianthus major* est remarquable en ce qu'il possède une stipule intra-axillaire, c'est-à-dire située entre le pétiole et la tige. Cette stipule provient également de la soudure des deux stipules latérales. D'ailleurs, le *Hélianthus minor* possède lui les deux stipules latérales, ce qui fait voir que la stipule intra-axillaire du major résulte bien de l'union de deux latérales.

Les stipules peuvent se transformer en épines. Ainsi les Robinia de ~~deux~~ nos pays (Ex. Robinia pseudo-accacia) possèdent à la base du pétiole commun de leurs feuilles pennées, deux grandes épines dont l'origine est due aux stipules.

— On regarde généralement comme une stipule déplacée la ligule des Graminées. Cette ~~st~~ ligule est un ~~sorte de~~ prolongement foliacé situé entre la gaine embrassante et le limbe de la feuille. La plupart des botanistes la regardent comme une stipule qui se serait déplacée et qui ainsi aurait la singulière position qu'elle offre dans les Graminées.

Anatomie - La structure des stipules est ~~gén~~ celle des feuilles quand elles conservent l'état foliacé, ainsi on y trouve des faisceaux ~~vas~~ fibro-vasculaires qui constituent les nervures, et un mésophylle situé entre deux épidermes pourvus de stomates épiderme inférieur ~~surtout~~). Quand les stipules se modifient et deviennent ligneuses (Ex. Robinia ~~pseudo~~acacia) leur structure se modifie également et on y trouve du prosenchyme à ~~cellules~~ ~~ligne~~ fibres bien lignifiées, etc.

Role des stipules. Le rôle des stipules est variable. Elles peuvent remplacer les feuilles dans leurs fonctions (Lathyrus). Elles peuvent également servir d'abri à la jeune feuille. Ainsi le Ficus elastica a ses jeunes feuilles enveloppées d'une stipule ~~qui plus to~~ roulée en cornet et qui peu à peu jaunit, sèche et enfin tombe au fur et à mesure que la feuille grandit. (1)

Utilité - La présence des stipules étant générale dans une famille, on conçoit qu'on a ~~ce~~ ainsi un bon caractère pour la classification.

— La plupart des Monocotylédones sont dépourvues de stipules. Q. q. Botanistes cependant admettent que les Smilax ~~ont sont~~ sont pourvues ~~de stipu~~ d'organes stipulaires qui plus tard se transformeraient en vrilles. Ils expliquent ainsi la formation de la vrille des Smilax. Cette supposition cependant est très-contredite.

Le tiers environ des Dicotylédones ~~est pour~~ sont pourvues de stipules.

Caillau

(1) Les stipules peuvent également concourir à la formation de la pérule des Bourgeons. Exemples : Rosa - (Bourgeons latéraux)

Concours de 1ère année. Gaillard

Physique

Chaleur latente de fusion et de volatilisation.

Chaleur latente de fusion La chaleur latente de fusion est la quantité de chaleur ~~déga~~ absorbée par un corps passant de l'état solide à l'état liquide. Cette chaleur n'est pas perdue, elle est ~~employée~~ transformée en mouvement et est employée à détruire la cohésion des molécules solides pour les faire passer à l'état liquide. D'ailleurs le corps liquéfié, en reprenant l'état solide restitue rigoureusement la chaleur qu'il avait absorbée et c'est sur ce principe que repose la détermination de la chaleur latente de fusion des corps qui ne fondent qu'à une température ~~et~~ relativement élevée. Exemple le Plomb.

On détermine la chaleur latente de fusion par la méthode des mélanges.

Le calorimètre dont on se sert se compose d'un vase de laiton supporté par des fils de soie. Un thermomètre indique la température de l'eau contenue dans le vase de laiton.

Chaleur latente de la glace. On prend un poids de P de glace ~~à 0°~~ et on le plonge dans l'eau du calorimètre de façon à déterminer sa fusion. On connait la masse M de l'eau du calorimètre sa température initiale t. On connait également la masse m du calorimètre, c sa chaleur spécifique. ~~On~~ Le thermomètre donne la température θ finale.

La quantité de chaleur perdue par l'eau et le calorimètre a pour expression $M(t-\theta) + mc(t-\theta) = (M+mc)(t-\theta)$

D'autre part le poids P de glace absorbe en se liquéfiant une quantité de chaleur égale à Px (x étant la chaleur latente de la glace) et l'eau qui en résulte en passant de 0° à θ° absorbe une quantité de chaleur égale à $P\theta$

La chaleur absorbée est égale à la chaleur perdue. On a donc.

$$Px + P\theta = (M+mc)(t-\theta)$$

d'où l'on tire $x = \frac{(M+mc)(t-\theta) - P\theta}{P}$

Dans cette formule, la glace est supposée à 0° quand on la plonge dans le calorimètre.

MM. de la Provostaye et Desains ont par de nombreuses expériences déterminé ainsi la chaleur ~~lat~~ de fusion de la glace. Ils ont trouvé qu'elle était égale à 79 calories, c'est-à-dire qu'un Kilogramme de glace absorbe en fondant la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 0° à 1°, 79 Kilog. d'eau

Chaleur latente de fusion d'un corps fondant à une température supérieure à 100°.

On s'appuie sur ce principe que le corps liquéfié restitue en se solidifiant une quantité de chaleur égale à celle qu'il a absorbée en se liquéfiant

Soit par exemple le Plomb. On prend une masse M de ce métal, on la fond, on observe la température T du métal fondu

puis on le plonge dans le calorimètre. La masse m, de l'eau s'échauffe de t' degrés à θ (température finale) le calorimètre m', s'échauffe également. On agite afin d'avoir une répartition égale de la chaleur.

La quantité de chaleur absorbée par le calorimètre et par l'eau a pour expression:

$$m(\theta-t') + m'c'(\theta-t') = ~~m+m'c'(t'-\theta)~~ (m+m'c')(\theta-t') \quad (1)$$

Celle fournie par le métal en se refroidissant est égale à $Mc(t-\theta)$

en représentant par c sa chaleur spécifique.

et celle qu'il dégage en se solidifiant est égale à Mx

~~d'où l'on tire l'équation:~~

~~$Mx + Mc(\theta-t) = (m+m'c')(\theta-t')$~~

~~d'où l'on tire x~~

On tire de là l'équation.

$$Mx + Mc(t-\theta) = (m+m'c')(\theta-t')$$

$$\text{d'où } x = \frac{(m+m'c')(\theta-t') - Mc(t-\theta)}{M}$$

Chaleur latente de vaporisation. La chaleur latente de vaporisation est la quantité de chaleur qu'un corps absorbe pour passer de l'état ~~solide~~ liquide à l'état gazeux. Cette chaleur de même que celle de fusion, est transformée en mouvement. Elle est employée à ~~vaincre~~ la cohésion, à faire passer le liquide à l'état gazeux.

Pour la déterminer on cherche la chaleur dégagée par le ~~vap~~ liquide vaporisé en se liquéfiant de nouveau.

L'appareil dont on se sert se compose d'une cornue de verre pouvant contenir deux litres d'eau. Cette cornue communique ~~au~~ avec serpentin placé dans un calorimètre à eau. Le serpentin est muni à son extrémité inférieure d'un réservoir servant à recueillir l'eau condensée. Un tube muni d'un robinet fait ~~communiquer le réservoir avec~~ permet de vider l'eau ~~contenue~~ condensée dans le réservoir et de déterminer son poids. Enfin ~~on~~ un agitateur permet de mélanger exactement l'eau du calorimètre et un thermomètre donne la température de cette eau.

On fait bouillir l'eau de la cornue puis on fait communiquer cette cornue avec le serpentin. Un écran les sépare et empêche la chaleur du foyer d'échauffer l'eau du calorimètre. On vaporise ainsi une certaine quantité d'eau M, puis on s'arrête. On observe alors la température finale θ de l'eau du calorimètre. En appelant m la masse de l'eau du calorimètre m', celle du vase de laiton, c' ~~celle~~ la chaleur spécifique de ce vase, x la quantité cherchée, ~~On~~ ~~et~~ t' la température de la vapeur, et t la température primitive du calorimètre. La quantité de chaleur dégagée par la vapeur pendant sa liquéfaction et ensuite son refroidissement est égale à:

$$Mx + M(t'-\theta)$$

Cette quantité est égale à celle que reçoivent l'eau du calorimètre et le vase de laiton, c'est-à-dire:

$$m(\theta-t) + m'c'(\theta-t) = (m+m'c')(\theta-t)$$

De là on tire l'équation:

$$Ma + M(t'-\theta) = (m + m'c')(\theta - t)$$

d'où

$$a = \frac{(m+m'c')(\theta-t) - M(t'-\theta)}{M}$$

Des nombreuses expériences des physiciens, il résulte que la chaleur latente de vaporisation de l'eau a pour expression 530.

Cette méthode est sujette à plusieurs erreurs, la plus importante c'est que la vaporisation d'une certaine quantité de liquide exige un certain temps pendant lequel le calorimètre perd de la chaleur par le rayonnement. On y remédie en opérant très vite.

— On peut encore déterminer les chaleurs latentes de vaporisation par le calorimètre à mercure de Fabre et Silbermann. Le liquide à vaporiser est condensé dans l'eau contenue dans un moufle et on marque observe le déplacement de la colonne mercurielle dans le tube capillaire. Ce calorimètre donne immédiatement le nombre de calories dégagés.